

Variedades ('Varieties')

Centro de Protección Vegetal y Biotecnología, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Carretera de Moncada a Náquera km 5. 46113 Moncada, España.
E-mail: aleza@ivia.es

En la Sesión S17 'Varieties' del XII Congreso Internacional de Citricultura celebrado en Valencia entre los días 18 y 23 de noviembre de 2012, se presentaron un total de ocho comunicaciones orales y 30 comunicaciones en formato póster. La sesión estuvo moderada por los Drs. Pablo Aleza (IVIA, España) y Guiseppe Reforgiato Recupero (CRA-ACM, Italia). Las comunicaciones presentadas se pueden dividir en tres grandes grupos: (I) Obtención de nuevas variedades, (II) Evaluación y comportamiento agronómico de variedades comerciales y (III) un tercer grupo genérico que engloba comunicaciones de temáticas más generales; programas de mejora genética mediante irradiación, estado actual de la citricultura de Chile, composición de sustancias volátiles en la corteza de los frutos, análisis con marcadores moleculares, biología reproductiva, etc.

Todas las comunicaciones están disponibles en la página web del congreso: www.citruscongress2012.org/web/abstracts_book/.

Obtención de nuevas variedades de cítricos

El grupo de investigación del Centro de Genómica del IVIA presentó tres nuevas variedades de clementina, 'Clemen-verd', 'Nero' e 'Iviaman 1957' obtenidas mediante irradiación de yemas (López-García y cols.). Estas variedades presentan una excelente calidad de la fruta, una buena producción así como un buen comportamiento poscosecha.

Desde el IVIA, el grupo de investigación del Centro de Protección Vegetal y

Biotecnología (Cuenca y cols.) presentó dos nuevas variedades triploides, 'IVIA-592' e 'IVIA-599'. Estos nuevos híbridos triploides poseen unas excelentes propiedades organolépticas, no tienen semillas ni inducen la presencia de semillas en otras variedades por polinización cruzada. 'IVIA-592' es un híbrido 3x obtenido por polinización abierta que puede recolectarse desde diciembre hasta finales de enero. El híbrido 3x 'IVIA-599' se obtuvo a partir de la polinización del parental femenino 'Fortune' con el parental masculino 'Kara'. Los frutos de este híbrido 3x son muy similares a los de la variedad de mandarino 'Safor' por lo que se puede recolectar fruta tipo 'Safor' desde enero hasta finales de marzo.

Dos nuevas variedades de mandarino triploide, 'Aya' y 'Hana', fueron presentadas por el Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) y el Domaine Kabbage de Marruecos (Handaij y cols.). Los autores no describen las características de estos híbridos que han sido incluidos en el catálogo oficial marroquí de variedades de mandarino.

El grupo de investigación del Centro di-Ricerca per l'Agrumicoltura e le Colture Mediterranee, Acireale, Italy (Russo y cols.) presentó dos nuevas variedades de mandarino triploide, 'Sweet Sicily' y 'Early Sicily', obtenidas mediante hibridación sexual entre los parentales femeninos clementina 'Fina' y 'Oroval' por el naranjo dulce tetraploide 'Tarocco', respectivamente. Son variedades de maduración temprana (mediados de noviembre) y con excelentes propiedades organolépticas. Además de estos dos híbridos triploides también presentaron dos nuevas variedades con interés ornamental (Recupero y cols.). Una de ellas es un híbrido entre limón 'Meyer' y naranjo pigmentado que produce frutos quiméricos de color naranja y rojo mientras que la otra variedad es un híbrido de kumquat 'Oval' y parental masculino desconocido que produce frutos pequeños de color amarillo muy oro-

máticos y persisten en el árbol durante un largo periodo.

Además del trabajo comentado anteriormente en cítricos ornamentales, Fadini y cols. de la Universidade Federal do Recôncavo da Bahia y el Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (Brasil), realizaron un trabajo para la selección de diferentes combinaciones de variedades y portainjertos con interés ornamental. Las variedades ensayadas fueron un híbrido entre la lima 'Rangpur' x *Microcitrus*, *Severinia buxifolia*, *Triphasia trifolia*, *Fortunella japonica*, calamondín 'Variegado', *C. amblycarpa*, y naranjo dulce 'Cara-Cara' junto con 12 portainjertos entre los que destacaron el *Poncirus trifoliata* 'Flying Dragon' y el citrandarin 'San Diego'. Los autores concluyen que la elección de la combinación patrón variedad es esencial para el adecuado desarrollo de las plantas con fines ornamentales.

El Ministry of Agriculture Extension Service de Israel presentó una nueva variedad de mandarino denominada 'Meirav'. Esta variedad obtenida mediante irradiación no produce semillas y puede recolectarse desde diciembre hasta finales de enero (Kanonich y cols.). El fruto es de color naranja muy intenso y presenta buenas propiedades organolépticas. Es una variedad susceptible a *Alternaria* y es necesario realizar tratamientos con NAA para aumentar el calibre de los frutos.

El Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) y el Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) (Francia) presentaron el programa de mejora genética que están realizando con el objetivo de obtener nuevas variedades de mandarino triploide. Actualmente disponen de varias selecciones interesantes y han solicitado el registro de una nueva variedad de mandarino sin semillas (Bouffin y col.).

En el Centro de Citricultura Sylvio Moreira (Brasil) están realizando un programa de mejora genética dirigido hacia la obtención de nuevas variedades de mandarino similares al mandarino 'Ponkan' y resistentes al hongo *Alternaria*. Actualmente disponen de dos selecciones con excelentes propiedades organolépticas y resistentes a dicho hongo (Bastianel y col.). Además de la comunicación comentada anteriormente también están realizando otros trabajos dirigidos hacia la obtención de nuevas variedades de tangors (mandarino x naranja) adaptadas a las condiciones del mercado doméstico (Schinor y col.) junto con la realización de paneles de cata a nivel de consumidor para estudiar la aceptación de la variedad de mandarino 'Fremont' para consumo interno (Pacheco y col.).

El grupo sudafricano, LGS Exports (Stellenbosch) y el Agricultural Research Council (ARC) (Sudáfrica), presentaron tres nuevas variedades de mandarino: 'ARCCIT1614', 'ARCCIT1519' y 'Sonet'. Las selecciones 'ARCCIT1614' y 'ARCCIT1519' han sido producidas a partir de la irradiación de semillas obtenidas en una hibridación entre 'Ellendale' x 'Robin' mientras que el mandarino 'Sonet' es un híbrido de satsuma 'Miho' obtenido a partir de polinización abierta. La gestión de estas variedades la está realizando la empresa LGS Exports en Sudáfrica, EEUU, Marruecos y América del Sur (van Rensburg y col.).

Cheng y col., del Chongqing Academy of Agricultural Sciences, Fruit Research Institute (China) presentaron un nuevo híbrido de mandarino obtenido a partir de una polinización entre naranja dulce 'Licheng' y zamboa 'Chandler'. Este nuevo híbrido, según los autores, presenta unas excelentes propiedades organolépticas para consumo doméstico.

Una nueva variedad ornamental de limón obtenida a partir de la irradiación de yemas de la variedad 'Kutdiken' fue presentada por el grupo de investigación turco del Erciyes University, Department of Horticulture y el Alata Horticultural Research Station, Genetics and Breeding. Esta nueva variedad se caracteriza por la producción de frutos pequeños muy atractivos con líneas y puntos marrones en la corteza de los mismos.

Evaluación y comportamiento agronómico de variedades comerciales de cítricos

Desde Australia, el Dareton Primary Industries Institute, el Centre for Irrigated Agriculture, el Intensive Plant Research Branch y el Orchard Monitoring Services (Sanderson y cols.) presentaron un trabajo conjunto sobre la evaluación de un total de 31 variedades de cítricos la mayoría de las cuales son variedades de mandarino e híbridos tipo mandarino. Estas variedades están siendo evaluadas en las diferentes zonas cítricas de Australia y 20 de ellas han sido protegidas sin indicar el nombre de las mismas.

La empresa Biogold (Rabe y cols.) realizó una presentación sobre la producción, calidad organoléptica de los frutos y fecha de recolección de las mutaciones de naranja dulce de origen australiano 'Barnfield', 'Powell', 'Autumn Gold', 'Chislett' y de las de origen sudafricano 'Cambria', 'Witkrans', 'Glen Ora' y 'Karninka' cultivadas en California, Sudáfrica, España, Chile y Australia. Las mutaciones de origen sudafricano pueden tener un periodo de recolección más tardío que las variedades de origen australiano así como una mayor calidad de los frutos.

Los grupos portugueses de investigación del Institute of Mediterranean Agricultural and Environmental Sciences, la University of Algarve (ICAAM/UAlg), Faculty of Sciences and Technology y la Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve (DRAPALG) (Duarte y cols.) realizaron un estudio para determinar el periodo óptimo de recolección de la variedad 'Lane Late' mediante un panel de catadores con el objetivo de establecer los parámetros de calidad adecuados para la comercialización de los frutos con la indicación geográfica protegida de 'Citrus of Algarve'.

La Universidad de Sao Paulo junto con la Estación Experimental de Citricultura de Bebedouro presentaron un trabajo en el cual evaluaron el comportamiento agronómico de diferentes variedades de naranja ('Hamlin', 'Westin', 'Pineapple', 'Ruby', 'Seleta Vermelha', 'Mayorca', 'Valencia 2', 'Olivelands', 'Kawatta', 'IAPAR 73', 'Salustiana' y 'Valencia Americana') en diferentes

regiones del sudoeste del estado de Sao Paulo con menor incidencia de enfermedades destructivas como el Greening o Huanglongbing (HLB) (Caputo y col.). El grupo de investigación de la Estación Experimental de Bebedouro además, presentó otro trabajo de evaluación de 17 variedades de naranja dulce en el estado de Sao Paulo con los mismos objetivos comentados anteriormente (Ramos y cols.). Los dos trabajos están en una fase inicial del cultivo de las plantas aunque indicaron que las variedades 'Olivelands', 'Pera AM', 'Biondo', 'Vaccaro Blood' y 'Jaffa' son las que presentaron mejores resultados.

Los grupos de investigación de Alata Horticultural Research Station y University of Çukurova, Faculty of Agriculture de Turquía (Polatöz y col.), presentaron un trabajo sobre el comportamiento agronómico de diferentes variedades de naranja y selecciones nucelares locales evaluadas en la región de las montañas de Toros. Los resultados preliminares obtenidos indicaron que las variedades 'Hamlin (14-15)', 'Balady', 'Madame Vinous', 'Trovita (A-35)' y 'Valencia' son las que presentaron una mayor producción y un mejor comportamiento agronómico.

El grupo de investigación del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) (Merino y col.) realizó un estudio sobre el comportamiento agronómico de dos variedades temprana de naranja, 'Navelina' y 'Fukumoto', en Andalucía. 'Fukumoto' presentó un color de los frutos más atractivo que 'Navelina' y ambas variedades mostraron producciones similares. También se presentó otro estudio (Simón-Grao y col.) sobre las características físicas y químicas de los frutos de las variedades comerciales de mandarino 'Fina', 'Clemenules', 'Hernandina', 'Ortanique', 'Nadorcott', 'Mor', 'Ellendale', 'Fortune', 'Kara', 'Nova' y 'Yosemite' en el sudeste de España. Este trabajo fue realizado por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS) y la Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO). Las variedades 'Ellendale' y 'Nova' son las que presentaron un mayor calibre, 'Ellendale' produjo el mayor porcentaje de zumo así como el mayor número de semillas por fruto mientras que en los frutos de 'Nova' no se observó la presencia de semillas.

En lo referente a las características del zumo, 'Nova' y la clementina 'Fina' produjeron los niveles más elevados de azúcares y los niveles más bajos de acidez.

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Concordia (Argentina) (Rivadeneira y col.), realizó un trabajo en el cual evaluaron la época de floración y el periodo de maduración de diferentes variedades comerciales de naranjo ('Newhall', 'Lane Late', 'Valencia Late' y 'Salustiana') y de mandarino ('Okitsu', 'Clemenules', 'Ellendale' y 'Nova') en la región de Entre Ríos. Las variedades 'Clemenules', 'Ellendale' y 'Valencia Late' son las que florecieron en primer lugar seguidas de 'Nova' y 'Salustiana' mientras que 'Okitsu' fue la que floreció más tarde. Respecto al periodo de recolección 'Clemenules' y 'Okitsu' se pueden recolectar en abril mientras que 'Ellendale' y 'Valencia Late' pueden recolectarse a partir de julio.

La Universidad de California-Riverside (Kanh y Siebert) presentó un trabajo sobre la evaluación de 21 selecciones de satsuma. La evaluación la realizaron en dos localidades diferentes de California y encontraron diferencias notables en el índice de madurez y en el color de los frutos analizados. El grupo de investigación del IFAPA (Merino y col.) también presentó un trabajo sobre la evaluación de dos variedades de satsuma, 'Iwasaki' y 'Okitsu', en Andalucía. Los resultados obtenidos indicaron una gran diferencia entre las dos satsumas en lo que respecta a la madurez del fruto. 'Los frutos de 'Iwasaki' maduran dos semanas antes que los de, 'Okitsu' y además son de mayor calibre y presentan un color de la corteza más elevado.

La Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, sede Santa Rosa (FCA UNA) (Misiones, Paraguay) junto con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista, (INTA) (Corrientes, Argentina) (Wlosek-Stañgret y col.) realizaron un trabajo sobre el comportamiento agronómico y resistencia al *Citrus Canker* del pomelo 'Parana' en el sudeste de Paraguay sobre diferentes portainjertos. En las condiciones ensayadas este pomelo mostró un fácil manejo en invernadero y

campo, plantas con un número reducido de espinas, ligera resistencia a las heladas, precocidad y ausencia de vecería. Otro trabajo similar al anterior fue presentado por Sgroppo y cols. (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste (FCENA UNNE) Corrientes, Argentina; Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, Misiones, Paraguay y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Corrientes, Argentina). En este trabajo los autores evaluaron los niveles de compuestos bioactivos (flavonoides, carotenoides, etc) en los pomelos 'Dalan dan', 'Duncan' y 'Parana' sobre diferentes portainjertos. 'Dalan dan' presentó frutos más dulces y de sabor similar al del pomelo 'Parana' mientras que el pomelo 'Duncan' produjo frutos con niveles de acidez más elevados.

La Universidad de Arizona junto con la Universidad de California-Riverside (Wright y Kahn) realizaron un trabajo en el cual evaluaron diferentes selecciones de limón para su adaptación a las condiciones climáticas del desierto. Las selecciones evaluadas fueron: 'Allen Eureka', 'Variegated Pink-Fleshed Eureka', 'Corona Foothills' (mutación espontánea de 'Villafranca'), 'Limoneira 8A', 'Lisbon', 'Walker Lisbon', 'Femminello Santa Teresa', 'Interdonato', 'Limonero Fino 49', 'Limonero Fino 95', 'Messina', 'Seedless' y 'Yen Ben'. Los autores observaron grandes diferencias entre las variedades analizadas en lo que respecta al % de zumo, pH, niveles de acidez y grosor de la corteza.

El Murcian Institute of Agriculture and Food Research and Development (IMIDA) (Porras y col.) realizó un trabajo en el que evaluaron tres nuevas selecciones de limón: 'Finolate', 'Fino Callosa', y 'Garpo' junto con la variedad 'Fino 49'. Los parámetros de calidad del fruto de las tres nuevas selecciones son similares a las de 'Fino 49' excepto para el color de la corteza del limonero 'Garpo'. 'Fino Callosa' produjo el mayor número de frutos por árbol mientras que 'Finolate' fue la variedad que presentó una maduración tardía de los frutos.

Otras comunicaciones

Williams, T.E. de la Universidad de

California-Riverside realizó una presentación oral sobre el número de semillas aceptable en variedades comerciales de cítricos obtenidas por irradiación. El autor especuló sobre si es necesario obtener nuevas variedades con cero semillas por fruto o si por el contrario es aceptable obtener variedades con un número reducido de semillas por fruto.

Bermejo y col., del Centro de Citricultura y Producción Vegetal del IVIA, presentaron el programa de mejora genética que están realizando con el objetivo de obtener nuevas variedades de mandarino sin semillas mediante irradiación de yemas. Los autores indican que la irradiación de yemas con rayos gamma además de modificar el número de semillas en los frutos también altera otros caracteres como la viabilidad de los granos de polen y características de los frutos. Actualmente disponen de una selección de clones irradiados que producen un número reducido de semillas, baja viabilidad del polen en comparación con las plantas originales y algunos de estos clones seleccionados mantienen y/o mejoran la calidad de los frutos respecto a la variedad parental.

En 2008, el grupo de investigación argentino del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Concordia y el Instituto de Genética "Edwald A. Favret" (IGEAF - INTA), Buenos Aires (Argentina), empezaron un programa de mejora genética de cítricos mediante irradiación con rayos X. Actualmente disponen de dos selecciones de naranjo dulce con 0-1 semillas por fruto, dos selecciones de limón con 2-3 semillas por fruto y una selección de pomelo con una media de 5 semillas por fruto. Estas selecciones están siendo evaluadas para comprobar su estabilidad, producción y otras características de interés.

La Pontificia Universidad Católica De Valparaíso, Facultad De Agronomía (Chile) (Castro y cols.) presentó el estado actual de la citricultura chilena, destacando una superficie de cultivo de 18.394 ha en la cual el 41% es de naranjas, 38% limones, 19% clementinas, 25% pomelos, 0,3% limas y 0,2% tangelos. Tradicionalmente la producción de cítricos en Chile era para consumo interno pero actualmente debido a la apertura de nuevos mercados en Japón y EEUU, un ele-

vado porcentaje de la producción se destina a la exportación para satisfacer las demandas de los nuevos mercados.

Delort y col. (Firmenich SA, Analytical Innovation, Suiza) presentaron un trabajo sobre la composición de sustancias volátiles en extractos obtenidos a partir de la corteza de frutos del mandarinquat 'Indio'. Los resultados obtenidos indican la síntesis de nuevos compuestos volátiles no identificados en los parentales así como el incremento y/o decremento de diferentes compuestos volátiles.

Bremer-Neto y col. realizaron un estudio sobre la diversidad genética con marcadores moleculares RAPD en diferentes selecciones de lima 'Tahiti' evaluadas en el estado de Sao Paulo. Con los marcadores utilizados encontraron polimorfismo en una selección de lima 'Tahiti' que a nivel morfológico también mostraba diferencias respecto a las otras selecciones analizadas.

Chai y col. del Key Laboratory of Horticultural Plant Biology of Ministry of

Education, Huazhong (China) obtuvieron a partir de la zamboa 'Shatian' un mutante de la misma denominado 'Zigui Shatian'. La zamboa 'Shatian' es autoincompatible ya que los tubos polínicos de los granos de polen cesan su crecimiento a nivel del estilo sin embargo los tubos polínicos de los granos de polen de la zamboa mutante crecen en el estilo, llegan al ovario y son capaces de fertilizar a los óvulos. Mediante técnicas histológicas los autores demuestran que el desarrollo post-cigótico es anormal lo que causa el aborto del desarrollo de la semilla. El análisis con marcadores microsatélite les permitió encontrar diferencias a nivel genético entre las dos zambos lo que les permitirá realizar estudios más básicos sobre el mecanismo de autoincompatibilidad en las zambos estudiadas.

Conesa y col. de la Universidad Miguel Hernández de Elche y el Murcian Institute of Agriculture and Food Research and Development (IMIDA) (Murcia, España) presentaron un trabajo sobre la influencia de la temperatura en

la evolución de la coordenada 'a' en el color de la corteza de los frutos de limón (coordenada relacionada con el cambio de color verde a amarillo). Los resultados obtenidos por los autores indican que las bajas temperaturas tienen un gran efecto sobre la pérdida del color verde en la corteza del limón por lo que la síntesis de carotenoides en la corteza del limón varía en función de la temperatura.

El grupo de investigación chino del College of Chemistry and Chemical Engineering y el Citrus Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences/Citrus Research Institute (Su y col.), realizaron un trabajo sobre la capacidad de la técnica Near-Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) para determinar el origen geográfico de las naranjas del grupo navel producidas en diferentes regiones de China. Los autores afirman que la técnica NIRS puede ser utilizada para discriminar el origen de las diferentes muestras de naranjo dulce del grupo navel.



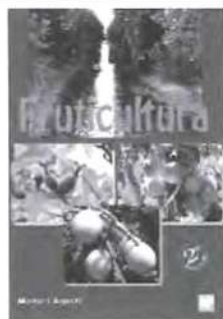
CÍTRICOS. VARIEDADES Y TÉCNICAS DE CULTIVO

Autor: J. Soler Aznar y G. Soler Fayos. 242 pag. Ilust. color.

CONTENIDO: El clima. El suelo. El agua. La relación agua-suelo. El riego. Los sistemas de plantación. La plantación. Los patrones. Las variedades: Variedades de naranjo. Variedades de mandarino. De pomelo. De Limonero y lima. Género Fortunella. Los periodos de recolección. Nutrición mineral. Estados vegetativos: La brotación y la floración. El cuajado del fruto. Control de la floración. La maduración del fruto. Los sistemas de cultivo. La poda de los cítricos. El cambio de variedad. Los reguladores de desarrollo. Las fisiopatías o alteraciones fisiológicas. La calidad de los frutos. Los costes de producción. Bibliografía consultada. Índice de fotografías.

P.V.P. 45 €- (Envíos contra reembolso. I.V.A. incluido. Gastos de envío aparte)

PARA PEDIDOS: EDICIONES L.A.V., S.L. Tel.: 96/ 372 02 61 - pedidos@edicioneslav.com



FRUTICULTURA

Autor: M. Agustí. 2ª Edición. 507 págs. Fotografías y gráficos color (2010)

CONTENIDO: Introducción. La planta. El medio. Fotosíntesis y producción. La nutrición mineral de los frutales. Latencia, brotación y floración. Desarrollo del fruto. Maduración del fruto. Senescencia. Prolongación de la vida del fruto. Técnicas poscosecha. Propagación y mejora del material vegetal. Técnicas de cultivo. Clasificación agronómica, adaptación ecológica, nutrición y fertilización, plagas y enfermedades, patrones, técnicas de cultivo y estadios fenológicos de: **Frutales de pepita:** Peral, Manzana. **Frutales de hueso:** Albaricoquero. Cerezo. Ciruelo. Melocotonero. **Cítricos.** El olivo. **Frutos secos:** Almendro. Avellano. Nogal. Castaño. Pistachero. Algarrobo. Macadamia. Nogal Pecán. **Otros frutales de zonas templadas:** Níspero japonés. Caqui. Higuera. Granado. Litchi. Nashi. Palmera datilera. **Frutales tropicales de mayor interés:** Platanera. Aguacate. Mango. Papaya. Chirimoyo. Carambola. Cacao.

A esta segunda edición se han añadido nuevas especies de zonas templadas y tropicales por su interés agronómico en alguna zona del planeta o por su importancia comercial.

P.V.P. 49 €- (Envíos contra reembolso. I.V.A. incluido. Gastos de envío aparte)

PARA PEDIDOS: EDICIONES L.A.V., S.L. Tel.: 96/ 372 02 61 - pedidos@edicioneslav.com